

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

K. Minakuchi
8/15/01
Q65851
1 of 2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年 8月31日

出願番号
Application Number:

特願2000-262674

出願人
Applicant(s):

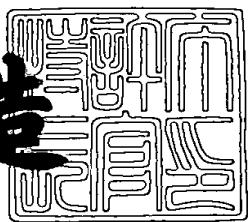
住友化学工業株式会社



2001年 5月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3050892

【書類名】 特許願
【整理番号】 P151955
【提出日】 平成12年 8月31日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G02F 1/13363
 G02B 5/30
 G06F 3/033 360

【発明者】

【住所又は居所】 高槻市塚原2丁目10番1号 住友化学工業株式会社内
【氏名】 水口 圭一

【特許出願人】

【識別番号】 000002093
【氏名又は名称】 住友化学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093285

【弁理士】

【氏名又は名称】 久保山 隆
【電話番号】 06-6220-3404

【選任した代理人】

【識別番号】 100094477

【弁理士】

【氏名又は名称】 神野 直美
【電話番号】 06-6220-3404

【選任した代理人】

【識別番号】 100113000

【弁理士】

【氏名又は名称】 中山 亨
【電話番号】 06-6220-3404

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010238

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9903380

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

波長分散 α_A の $\lambda/4$ 板と偏光板と透明保護板との積層保護パネルが、間隔を設けて液晶パネルの上面に配置され、該積層保護パネルと液晶パネルの間に波長分散 α_B の位相差板が配置されており、 $\alpha_A + \alpha_B$ が 1.11 以上 1.95 以下であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

位相差板の配向軸が、積層保護パネルを構成する $\lambda/4$ 板の配向軸に対して $0 \pm 45^\circ$ 以内にある請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

積層保護パネル中で透明保護板が液晶パネル側に配置されている請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】

積層保護パネル中で $\lambda/4$ 板が液晶パネル側に配置されている請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

【請求項5】

液晶パネルに上偏光板が存在しない請求項1～4のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項6】

透明保護板がタッチパネルである請求項1～5のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項7】

積層保護パネルが、最表面にハードコート層を有する請求項1～6のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項8】

積層保護パネルが、最表面に反射防止層を有する請求項1～6のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、透明保護板を有する液晶表示装置に関するものであり、詳しくは、保護板を有し、明るさ、視認性及び視野角特性の改良された液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

情報機器の多様化、携帯端末の小型軽量化の流れから、鉛筆で紙に書く感覚で操作できるペン入力技術が重要になってきており、タッチパネルを具備した入力表示一体型の表示装置が広く使用されている。かかるタッチパネルとして、光学式、超音波式、抵抗膜式、静電容量式、電磁誘導式などの各方式が実用化されているが、いずれの方式においても通常は、入力信号検出のため、あるいは画面保護のために透明保護板が上面に用いられている。すなわち、タッチパネルの上面に透明保護板を設けるか、あるいは透明保護板自体がタッチパネルを構成するようになっている。また、表示には、薄型小電力の液晶表示装置が多く使用されているが、強誘電液晶パネルは、外部衝撃を受けると配向欠陥を生じるため、その前面に配置される透明保護板が、かかる外部衝撃から液晶層を保護する役割も果たしている。

【0003】

このような透明保護板を有する液晶表示装置においては、液晶表示パネルからの表面反射だけでなく、透明保護板からの反射もあり、明るい室内あるいは屋外では表示が極めて見にくくなる。このような視認性の問題を解決するために、特開平5-127822号公報には、 $\lambda/4$ 板と偏光板との組合せである円偏光板の使用が提案されている。また特開平10-48625号公報には、円偏光板を有するタッチパネルと液晶表示装置との間に別の $\lambda/4$ 板を配置し、表示品位を改善する方法が提案されている。後者の公報には、円偏光板を構成する $\lambda/4$ 板と別の $\lambda/4$ 板は、両者の配向軸（光軸）が同方向になるか、又は直交するように配置されると記載され、ただ視認性の良さから直交する方向に配置するのが好ましいとされ

ている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このように、円偏光板を構成する $\lambda/4$ 板と別の $\lambda/4$ 板の配向軸を直交させて位相差を相殺させる構成では、斜めから見た場合に表示が黄色くなる問題があることがわかった。また、2枚の $\lambda/4$ 板を両者の配向軸が平行となるように配置し、 $\lambda/2$ 板として機能させる場合は、上記公報にも記載されるとおり、視認性が劣ることになる。

【0005】

そこで本発明者は、このような問題を解決するために銳意研究を行った結果、円偏光板を構成する $\lambda/4$ 板の波長分散(α_A)及び、透明保護板と液晶パネルとの間に配置される位相差板の波長分散(α_B)の和($\alpha_A + \alpha_B$)が特定範囲となるよう、 $\lambda/4$ 板と位相差板とを組み合わせることにより、正面の表示品位を保ちつつ、斜め方向の表示の着色が改善できることを見出し、本発明に至った。

【0006】

【課題を解決するための手段】

すなわち本発明は、波長分散 α_A の $\lambda/4$ 板と偏光板と透明保護板との積層保護パネルが、間隔を設けて液晶パネルの上面に配置され、積層保護パネルと液晶パネルの間に波長分散 α_B の位相差板が配置されており、 $\alpha_A + \alpha_B$ が1.11以上1.95以下である液晶表示装置を提供するものである。

【0007】

波長分散 α は、測定波長450nmにおけるレターデーション R_{450} と測定波長590nmにおけるレターデーション R_{590} との比($\alpha = R_{450}/R_{590}$)で表されるパラメーターであり、材料に固有の値である。その意味について説明すると、例えば、 $\lambda/4$ 板であれば、どの波長に対しても波長の $1/4$ に相当する位相差を生じるのが理想的といえるから、波長分散 α が $450/590$ (=0.76)に近いほど好ましいことになる。本発明では、 $\lambda/4$ 板と位相差板を組み合わせて用いることから、両者の波長分散の和($\alpha_A + \alpha_B$)を上記理想的な値の2枚分である1.53に近づけることにより、特に両者の配向軸を直交させない場合の

正面の表示が改善できる。またこのように波長分散の和を1.53に近づけることは、斜め方向の表示品位の改善にも寄与する。この際、位相差板の配向軸は、積層保護パネルを構成する $\lambda/4$ 板の配向軸に対して $0 \pm 90^\circ$ の範囲で任意に設定できるが、斜め方向の表示品位を一層良好とするためには、特に両者の配向軸が $0 \pm 45^\circ$ の範囲内となるようにするのが有利である。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、図面も参照しながら、本発明についてさらに詳細に説明する。図面中、図1～図3は、本発明に係る液晶表示装置の層構成について、いくつかの例を模式的に示す断面図である。図4は、 45° の直線偏光を発する液晶パネルを用いた場合の偏光変換の概念を、ポアンカレ球の赤道上断面に示したものであって、赤道が各振動方向の直線偏光状態を表し、中心（北極又は南極）が円偏光状態を表している。図4中の（A）は、 $\lambda/4$ 板と位相差板の配向軸を直交させた場合を表し、（B）は、 $\lambda/4$ 板と位相差板の配向軸を平行に配置した場合を表し、（C）は、 $\lambda/4$ 板と位相差板の配向軸を 45° 以内でずらした場合を表す。図5は、 $\lambda/4$ 板の配向軸（光学軸）を 0° 方向とした場合の、偏光板、位相差板及び液晶パネルの上偏光板について、本発明による好ましい角度配置の例を示す図である。図6は、後述する実施例において、本発明を抵抗膜式タッチパネルに応用した場合の層構成を模式的に示す断面図である。

【0009】

図1～図3に示す液晶表示装置において、 $\lambda/4$ 板1と偏光板2は、それぞれの光学軸が相対的に約 45° の角度をなすように組み合わされ、円偏光板を形成している。この円偏光板は、外部からの入射光による内部反射を効率よく吸収する反射防止フィルターとして機能する。円偏光板は、図1に示す如く透明保護板3の前面に配置されてもよいし、図2に示す如く背面に配置されてもよく、また図3に示す如く分離されて配置されてもよい。これらの $\lambda/4$ 板1、偏光板2及び透明保護板3が積層保護パネル10を構成している。一方、液晶パネル20は通常、液晶セル5とその両面に配置される上偏光板6及び下偏光板7とで構成されるが、上偏光板6を省略することも可能である。明るさを重視する場合には、

上偏光板6はない方が好ましく、逆にコントラストを重視する場合には、上偏光板6はある方が好ましい。

【0010】

偏光板2は、液晶表示分野で通常用いられているものであることができ、例えば、ポリビニルアルコール系樹脂にヨウ素や二色性染料のような二色性物質が吸着配向された一軸延伸フィルムなどが好適であり、通常はかかる二色性物質が吸着配向された一軸延伸フィルムの両面に保護フィルムが積層された状態で用いられる。液晶表示パネル20を構成する上偏光板6及び下偏光板7についても同様である。

【0011】

本発明においては、 $\lambda/4$ 板1との関係で特定の波長分散 α_B を有する位相差板8が、積層保護パネル10と液晶パネル20の間に配置される。この位相差板8は、積層保護パネル10と液晶パネル20の間にあればよく、積層保護パネル10の背面に貼合されてもよいし、液晶パネル20の前面に貼合されてもよい。また、単に両者の間に置くだけでもかまわない。ただし、反射防止効果の観点からは、液晶パネル20の前面に貼り合わせるのが好ましい。

【0012】

透明保護板3が偏光板2の下側に配置される場合、この保護板3は光学的に等方性の材料であるのが好ましく、ガラスや無配向の高分子フィルムなどが適している。さらに、透明保護板3がタッチパネルであってもよい。それが抵抗膜式のタッチパネルである場合、 $\lambda/4$ 板1や偏光板2は、直接抵抗膜を形成して、タッチパネルを構成する部材を兼ねていてもよい。

【0013】

本発明においては、液晶パネル20から出射される表示光が、 $\lambda/4$ 板1と偏光板2とで構成される円偏光板が配置された積層保護パネル10を効率よく透過するよう、積層保護パネル10と液晶パネル20の間に位相差板8を配置する。そこで、積層保護パネル10を構成する $\lambda/4$ 板1の波長分散 α_A と位相差板8の波長分散 α_B の和が1.11以上1.95以下になるように両者を選択し、位相差板8の配向軸が $\lambda/4$ 板の配向軸に対して $0 \pm 45^\circ$ 以内となるように配置す

ることで、液晶パネル20からの表示光の偏光状態を、赤、緑及び青の三原色についてバランスよく変換し、保護板を効率よく透過させることが可能となる。

【0014】

$\lambda/4$ 板1及び位相差板8としては通常、高分子延伸フィルムが用いられる。そして、それぞれの波長分散 α_A 及び α_B は、先にも述べたとおり材料に固有の値であるから、上記要件を満たすように両者を選択すればよい。

【0015】

45° の直線偏光を発する液晶パネルを使用した場合の偏光変換の概念を、ポアンカレ球（偏光の状態を球面上の1点に対応させて表示する球面）で説明すると、図4のようになる。この図は、ポアンカレ球を赤道上で切った断面に投影した状態で表示している。実線矢印は位相差板8による変換を、点線矢印は $\lambda/4$ 板1による変換を表している。2枚の $\lambda/4$ 板を直交させて配置した場合は、図4(A)に示す如く、同じ軌跡をたどって元の偏光状態に戻る。これに対し、本発明の好ましい態様においては、同図(B)及び(C)のように、位相差板8と $\lambda/4$ 板1の組合せによって異なった偏光方向へ変換する。このとき、 $\alpha_A + \alpha_B$ が1.11以上1.95以下となるように $\lambda/4$ 板1と位相差板8を組み合わせることで、赤、緑及び青の三原色が分散するのを抑止している。 $\lambda/4$ 板1と位相差板8をそれぞれの配向軸が平行となるように配置した場合は、図4(B)のように変換される。 $\alpha_A + \alpha_B$ が1.53より大きい場合は、 $\lambda/4$ 板1と位相差板8の配向軸を、平行とするよりは少しずらした方が、赤、緑及び青の三原色のばらつきを低減できることもある。このときの変換は、図4(C)のような軌跡をとることになる。その場合、同図に示した如く、透明保護パネル10を構成する $\lambda/4$ 板1と偏光板2の配置角度も回転させる必要が生じることもある。

【0016】

$\lambda/4$ 板1の配向軸（光学軸）を 0° 方向とした場合の、偏光板2、位相差板8及び液晶パネル20の上偏光板6について、本発明による好ましい角度配置の例を図5に示す。 $\lambda/4$ 板1と一緒に円偏光板を構成する偏光板2は、その光学軸が $\lambda/4$ 板1の光学軸に対して 45° の角度をなすように配置される。一方、液晶パネルの上偏光板6は、その光学軸が 135° の角度で配置され、 45° の

直線偏光が出射されることになる。偏光板2の光学軸と上偏光板6の光学軸は、図5とは逆に、すなわち、偏光板2の光学軸が 135° で、上偏光板6の光学軸が 45° になっていても構わない。そして位相差板8は、その光学軸が、 $\lambda/4$ 板1の光学軸に対して平行となるか、あるいは $\pm 45^{\circ}$ 以内の角度となるように配置される。なお、位相差板8の光学軸を $\lambda/4$ 板1の光学軸からある程度ずらす場合は、前述のとおり、 $\lambda/4$ 板1の配置角度を多少回転させることもあり、その場合は、偏光板2の光学軸もそれに合わせて回転することになる。また、上偏光板6の光学軸が変わることもあり得る。

【0017】

次に視野角について説明する。従来技術で説明したような2枚の $\lambda/4$ 板の配向軸を直交させる構成では、斜め方向から見た場合に、レターデーションの角度変化により偏光状態が相殺されなくなり、三原色の分散による着色、つまり黄色みを帯びた表示光となってしまう。これに対して、 $\lambda/4$ 板1と位相差板8との波長分散の和 $\alpha_A + \alpha_B$ を1.11以上1.95以下にした本発明では、赤、緑及び青の三原色がバランスよくほぼ同じ偏光状態に変換されるので、斜め方向から見たときの黄色みについても改良できる。

【0018】

本発明の液晶表示装置において、積層保護パネル10の表面には、付加機能を付与することもできる。例えば、表面に傷つき防止のための透明なハードコート層を設けることができる。ハードコート層は、塗布によって形成するか、あるいはハードコートフィルムの貼合によって形成することができる。また、外光の反射を防止するため、表面に微細な凹凸を形成して外光を乱反射させるアンチグレア層や、誘電体薄膜の多層膜からなる反射防止層を形成することもできる。さらに、反射防止層を形成した透明なハードコートフィルムを貼合したり、ハードコート層上に反射防止層を形成したりすることもできる。

【0019】

【実施例】

以下、実施例を示して本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの例によって限定されるものではない。ここでは、透明保護板として等方性の抵抗膜

式タッチパネルを用い、図6に示すような、上から順に、（偏光板2）／（ $\lambda/4$ 板1）／（タッチパネル4）／（位相差板8）／（液晶パネル20）の層構成からなるタッチパネル式液晶表示装置を例に、適宜図中の番号を引用しながら説明する。なお、例中のレターデーション値は、波長550nmでの値である。

【0020】

例1

ポリノルボルネン系の樹脂フィルム（商品名“アートン”、ジェイエスアール社製）を一軸延伸して、波長分散 $\alpha_A = 1.00$ 、レターデーション値138nmの $\lambda/4$ 板1を得た。この $\lambda/4$ 板1の配向軸を0°とし、偏光板2の吸収軸が45°となるように両者を貼り合わせ、さらにその $\lambda/4$ 板1側を等方性の抵抗膜式タッチパネル4の上面に貼り合わせて、円偏光板付きタッチパネル11とした。

【0021】

一方、トリアセチルセルロースフィルム（コニカ社製）を一軸延伸して、波長分散 $\alpha_B = 0.93$ 、レターデーション値110nmの位相差フィルム8を得た。この位相差フィルム8を、上記の円偏光板付きタッチパネルの裏面に配向軸が0°となるように貼り合わせた。こうして上面に円偏光板が貼合され、下面に位相差フィルム8が貼合されたタッチパネル4を、上偏光板6の吸収軸が135°に配置された液晶パネル20の上に、位相差フィルム8と上偏光板6が接するように配置して、タッチパネル式液晶表示装置とした。

【0022】

例2

上偏光板6の吸収軸が135°に配置された液晶パネル20の表面に、波長分散 $\alpha_B = 0.83$ 、レターデーション値138nmの位相差フィルム8を、配向軸が0°となるように貼り合わせる。その位相差フィルム8側（上側）に、例1に示すのと同様の円偏光板付きタッチパネル11を、 $\lambda/4$ 板1の配向軸が0°となるように配置して、タッチパネル式液晶表示装置とする。

【0023】

例3（対照）

例1で得たポリノルボルネン系 $\lambda/4$ 板1の配向軸が 0° 、偏光板2の吸収軸が 135° となるように両者を貼り合わせ、さらにその $\lambda/4$ 板1側を等方性の抵抗膜式タッチパネル4の上面に貼り合わせて、円偏光板付きタッチパネル11とした。一方、上偏光板6の吸収軸が 135° に配置された液晶パネル20の表面に、住友化学工業社製のポリカーボネート位相差フィルム“SEF340138B”（波長分散 $\alpha_B = 1.07$ 、レターデーション値 138nm ）を、その配向軸が 90° となるように貼り合わせた。この位相差フィルム8付き液晶パネル20の上面（位相差フィルム側）に、上記円偏光板付きタッチパネル11の下面（タッチパネル側）を配置して、タッチパネル式液晶表示装置とした。

【0024】

例4（比較）

例3で用いたのと同じ位相差フィルム“SEF340138B”的配向軸を 0° とし、偏光板2の吸収軸が 45° となるように両者を貼り合わせ、さらにその位相差フィルム1側を等方性の抵抗膜式タッチパネル4の上面に貼り合わせて、円偏光板付きタッチパネル11とした。一方、上偏光板6の吸収軸が 135° に配置された液晶パネル20の表面に、もう1枚の位相差フィルム“SEF340138B”をその配向軸が 0° となるように貼り合わせた。この位相差フィルム8付き液晶パネル20の上面（位相差フィルム側）に、上記円偏光板付きタッチパネル11の下面（タッチパネル側）を配置して、タッチパネル式液晶表示装置とした。

【0025】

以上の各例における液晶表示装置について、例3の正面輝度を100%とした場合の輝度を表1に示す。

【0026】

【表1】

例 No.	$\alpha_A + \alpha_B$	位相差板 軸角度	評価方向	青色	緑色	赤色
				435 nm	545 nm	612 nm
例 1	1.93	0°	正面方向	98 %	98 %	92 %
			右40° 方向	67 %	57 %	51 %
例 2	1.83	0°	正面方向	98 %	100 %	98 %
			右40° 方向	71 %	68 %	63 %
例 3 (対照)	2.07	90°	正面方向	100 %	100 %	100 %
			右40° 方向	56 %	65 %	68 %
例 4 (比較)	2.14	0°	正面方向	59 %	100 %	98 %
			右40° 方向	66 %	57 %	49 %

【0027】

例3(対照)では、正面の表示は良好であったが、横方向からの表示は黄色く着色していた。また例4(比較)では、横方向からの表示は黄色くなかったが、正面の表示は黄色っぽくなっていたり、表示装置としては適当でなかった。これに対し、例1では、正面の表示が若干青みがかっていたが、気にならない程度であり、横方向から見た場合も、黄色く着色することなく、良好であった。例2の場合は、正面の表示及び横方向からの表示ともさらに改良され、広い視野角を与える。

【0028】

【発明の効果】

本発明によれば、反射防止機能を備え、視認性に優れた、タッチパネル方式な

どの液晶表示装置とすることができる、また視野角特性も改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る液晶表示装置の層構成の一例を模式的に示す断面図である。

【図2】

別の層構成の例を模式的に示す断面図である。

【図3】

さらに別の層構成の例を模式的に示す断面図である。

【図4】

45° の直線偏光を発する液晶パネルを用いた場合の偏光変換の概念を、ポアンカレ球の赤道上断面に示したものであって、(A)は、 $\lambda/4$ 板と位相差板の配向軸を直交させた場合を表し、(B)は、 $\lambda/4$ 板と位相差板の配向軸を平行に配置した場合を表し、(C)は、 $\lambda/4$ 板と位相差板の配向軸を 45° 以内でずらした場合を表す。

【図5】

$\lambda/4$ 板の配向軸（光学軸）を 0° 方向とした場合の、偏光板、位相差板及び液晶パネルの上偏光板について、本発明による好ましい角度配置の例を示す図である。

【図6】

実施例において、本発明を抵抗膜式タッチパネルに応用した場合の層構成を模式的に示す断面図である。

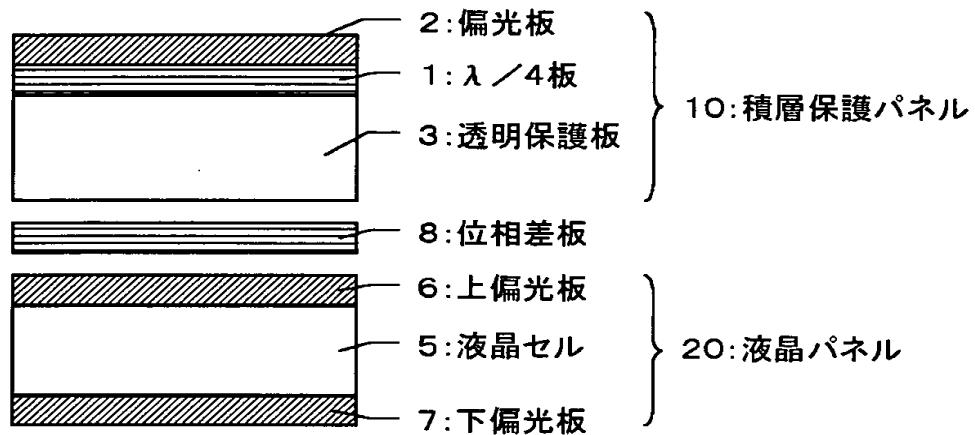
【符号の説明】

- 1 …… $\lambda/4$ 板、
- 2 …… 偏光板、
- 3 …… 透明保護板、
- 4 …… タッチパネル、
- 5 …… 液晶セル、
- 6 …… 上偏光板、
- 7 …… 下偏光板、

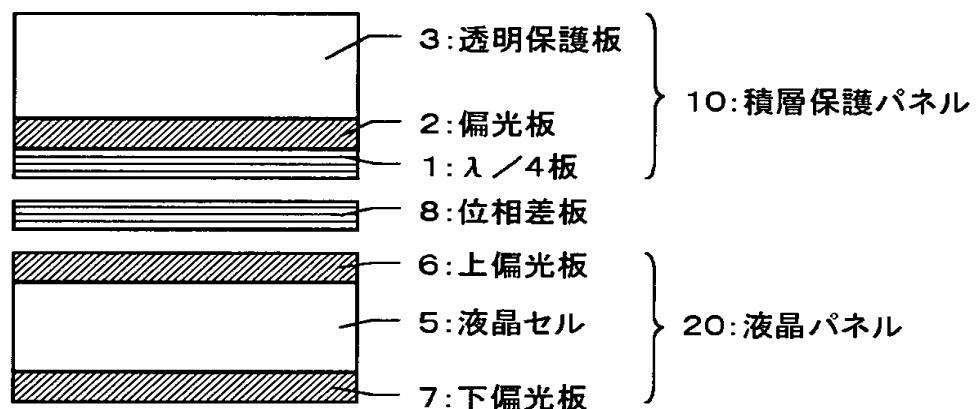
- 8 ……位相差板、
- 10 ……積層保護パネル、
- 11 ……円偏光板付きタッチパネル、
- 20 ……液晶パネル。

【書類名】 図面

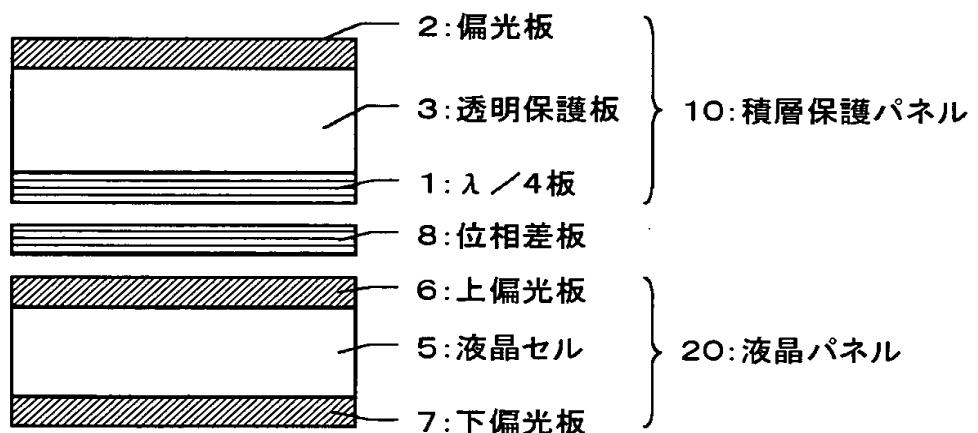
【図1】



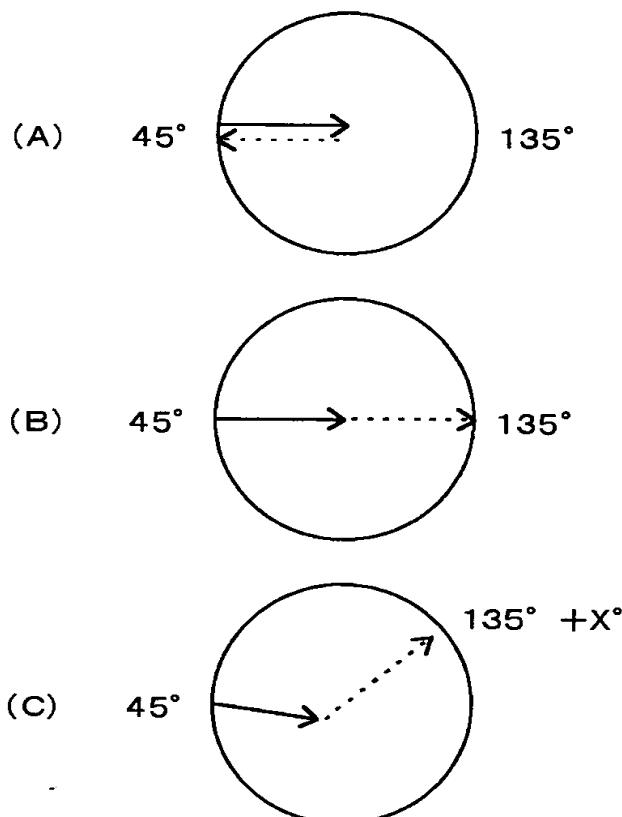
【図2】



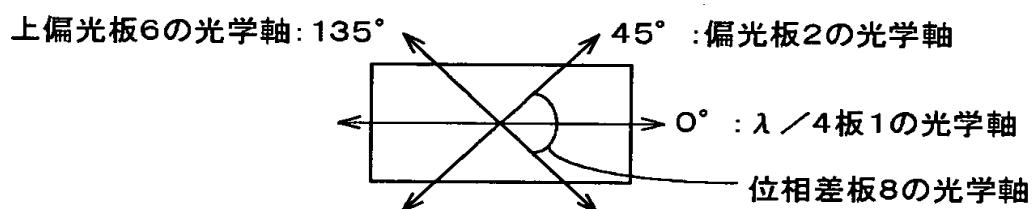
【図3】



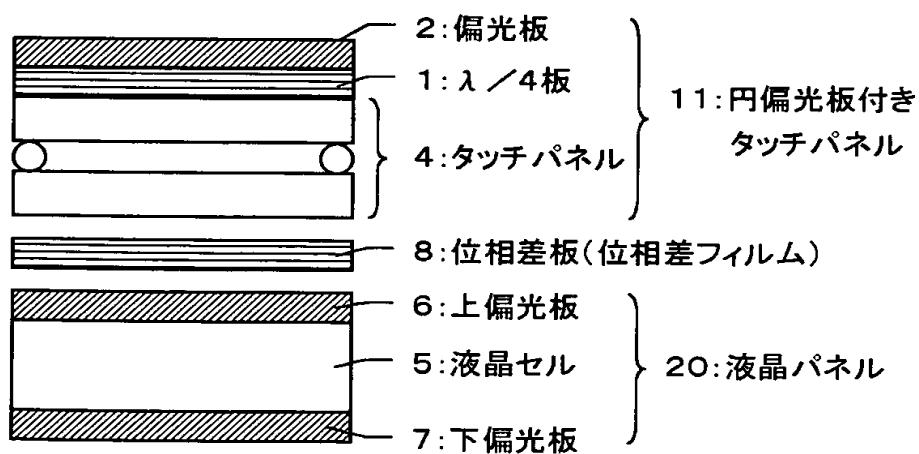
【図4】



【図5】



【図6】



特2000-262674

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 タッチパネル等の透明保護板が設けられた液晶表示装置において、正面の表示品位を保ちつつ、斜め方向の表示の着色を改善する。

【解決手段】 波長分散 α_A の $\lambda/4$ 板 1 と偏光板 2 と透明保護板（例えばタッチパネル 4）との積層保護パネル（例えば円偏光板付きタッチパネル 11）が、間隔を設けて液晶パネル 20 の上面に配置され、積層保護パネル 11 と液晶パネル 20 の間に波長分散 α_B の位相差板 8 が配置されており、 $\alpha_A + \alpha_B$ が 1.09 以上 1.95 以下である液晶表示装置が提供される。位相差板 8 の配向軸は、積層保護パネル 11 を構成する $\lambda/4$ 板 1 の配向軸に対して $0 \pm 45^\circ$ の範囲内となるようにするのが有利である。

【選択図】 図 6

出願人履歴情報

識別番号 [000002093]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
氏 名 住友化学工業株式会社